

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

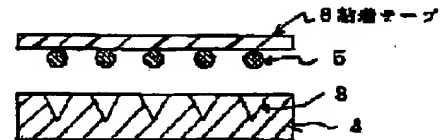
PUBLICATION NUMBER : 09017794
PUBLICATION DATE : 17-01-97

(a)



APPLICATION DATE : 30-06-95
APPLICATION NUMBER : 07165562

(b)

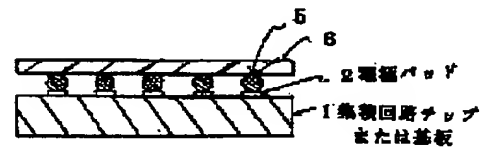


APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : SHIMADA YUZO;

INT.CL. : H01L 21/321 B23K 1/00 H01L 21/60 //
B23K101:40

(c)



TITLE : BUMP FORMING METHOD

(d)



ABSTRACT : PURPOSE: To enable small bumps to be collectively formed with a high yield at a low cost and arranged at a fine pitch through a simple process by the use of solder balls.

CONSTITUTION: Solder balls 5 are transferred onto the electrode pads 2 of an integrated circuit chip or a board 1 through the intermediary of an adhesive tape 6 by the use of a silicon template 4 where pits 3 of uniform shape are provided through an anisotropic etching technique and turned into solder bumps 7 by reflow. By this bump forming method, bumps arranged at a fine pitch can be collectively formed through a simple process and consequently lessened in cost.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

This Page Blank (uspio)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-17794

(43)公開日 平成9年(1997)1月17日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321			H 0 1 L 21/92	6 0 4 F
B 2 3 K 1/00	3 3 0		B 2 3 K 1/00	3 3 0 E
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 Q
				3 1 1 S
// B 2 3 K 101:40			H 0 1 L 21/92	6 0 2 N
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-165562

(22)出願日 平成7年(1995)6月30日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 高橋 信明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 仙波 直治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 小橋 広志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 菅野 中

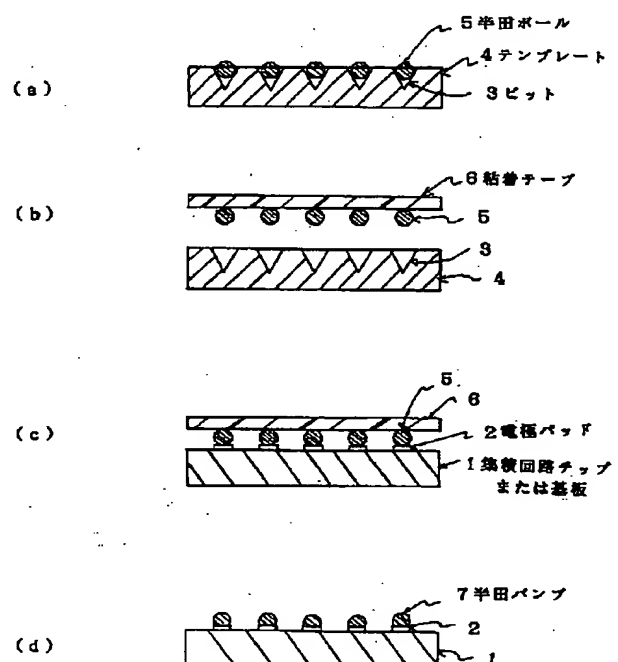
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バンプ形成方法

(57)【要約】

【目的】 ファインピッチで微少なバンプを、半田ボールを用いた簡単なプロセスで、一括で歩留りよく低コストに形成する。

【構成】 異方性エッチング技術により形成した、ピット3の形状の均一なシリコン製テンプレート4を用いて、集積回路チップまたは基板1に電極パッド2に、粘着テープ6を介して半田ボール5を転写し、リフローにより半田バンプ7を形成する。このようなバンプの形成方法とすることにより、多ピン、ファインピッチのバンプを一括して簡単なプロセスで形成することができる。また、それに伴い、コストの低減が図れる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 テンプレート上に形成されたピットに半田ボールを載置してピットにより半田ボールを整列させ、

テンプレート上に整列された半田ボールをボードの電極パッドに転写してリフローにより半田バンプを形成することを特徴とするバンプ形成方法。

【請求項2】 前記半田ボールは、粘着テープに転写した後にボードの電極パッドに転写することを特徴とする請求項1に記載のバンプ形成方法。

【請求項3】 前記半田ボールは、ボードの電極パッドを半田ボールに位置合わせして直接電極パッドに転写することを特徴とする請求項1に記載のバンプ形成方法。

【請求項4】 前記テンプレートとしてシリコン製の板を用い、

シリコン製テンプレートに異方性エッチング技術によりファインピッチの微少なピットを形成することを特徴とする請求項1に記載のバンプ形成方法。

【請求項5】 エッチング面は、シリコン製テンプレートの(100)面であることを特徴とする請求項4に記載のバンプ形成方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、集積回路チップの実装方法に関し、特にベアチップ又はパッケージと基板とのフェイスダウン接続における導電ボールを用いたバンプの形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の、導電性を有するボールを用いたバンプの形成方法は図4に示すように、まず集積回路チップ又は基板1上に設けられている電極パッド2に、フラックス又は半田ペースト12等を印刷法、ディスペンサー等により盛り上げて形成する。次に集積回路チップ又は基板1の電極パッド2のパターンと同一パターンに開孔してある半田ボールマスク13を位置合わせし、半田ボールマスク13の開孔を通して半田ボール5を電極パッド2上に配置させる。このとき半田ボール5は、フラックス又は半田ペースト12の粘着力により仮固定される。その後、半田ボールマスク13を取り去り、半田ボール5を加熱、溶融させることにより、半田バンプを形成していた。

【0003】他の従来技術として特開平5-129374号公報に開示されたバンプの形成方法は図5に示すように、半田ボール5を真空吸着する半田ボール吸着ヘッド14の下面には半田ボールマスク13を設け、半田ボール5を半田ボールマスク13の開孔部15に真空吸着してこれらを電極パッド2に位置合わせし、半田ボール5の真空吸着を解除して半田ボールマスク13から半田ボール5を電極パッド2のフラックス16上に配置し、さらにホットプレート等を利用して、半田ボール5を溶

融して半田バンプを形成していた。

【0004】さらに他の従来技術として特開平4-242943号公報に開示されたバンプの形成方法は、図6に示すように非半田濡れ性で良好な熱伝導性および剛性を有するアルミニウムやセラミック材料等からなるテンプレート17に配設した円錐状凹部18内に所定の形状の半田ボール5をセットし、この状態でリフロソルダリング法により半田ボール5を円錐状凹部18中で溶融させ、これを半導体装置19に設けられているバンプ電極20に転写し、バンプ電極を形成していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図示した従来のバンプ形成方法では、半田ボールマスク13の貫通孔、テンプレート17の円錐状凹部18を機械加工やレーザー等で形成する必要があるが、このような方法では、例えば貫通孔や円錐状凹部を100 μ m程度あるいはそれ以下のファインピッチで加工する場合、或いは1000個或いはそれ以上の貫通孔、凹部を形成する場合、ドリル等の治具の寸法精度、加工精度、加工制御技術等が十分でないため、均一形状の貫通孔や凹部を形成するのは困難であった。

【0006】ピッチが狭くなり、使用する半田ボールのサイズが小さくなるほど、また貫通孔や凹部の数が増えるほど、形状の均一性が重要となる。形状の均一性が悪いと、バンプ形成時に、位置ずれ、未転写等の不良が発生する確率が高くなる。また貫通孔、凹部を1個ずつ形成するため、時間とコストがかかるという問題があった。

【0007】本発明の目的は、ファインピッチで微小なバンプを、半田ボールを用いた簡単なプロセスにより歩留りよく形成するバンプ形成方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係るバンプ形成方法は、テンプレート上に形成されたピットに半田ボールを載置してピットにより半田ボールを整列させ、テンプレート上に整列された半田ボールをボードの電極パッドに転写してリフローにより半田バンプを形成するものである。

【0009】また前記半田ボールは、粘着テープに転写した後にボードの電極パッドに転写するものである。

【0010】また前記半田ボールは、ボードの電極パッドを半田ボールに位置合わせして直接電極パッドに転写するものである。

【0011】また前記テンプレートとしてシリコン製の板を用い、シリコン製テンプレートに異方性エッチング技術によりファインピッチの微少なピットを形成するものである。

【0012】またエッチング面は、シリコン製テンプレートの(100)面である。

【0013】

【作用】テンプレート上に半田ボールを整列させ、この半田ボールを電極パッド上に転写し、熱を加えて半田バンプを形成する。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図により説明する。

【0015】（実施例1）図1は本発明の実施例1を製造工程順に示す断面図である。

【0016】図において本発明に係るバンプ形成方法は基本的構成方法として、テンプレート4上に形成されたビット3に半田ボール5、5……を載置して半田ボール5をテンプレート4上に整列させ、テンプレート4上に整列された半田ボール5を集積回路チップ或いは基板等（以下、ボードという）1の電極パッド2に転写してリフローにより半田バンプ7を形成するものである。

【0017】次に本発明を具体例を用いて説明する。テンプレート4としてシリコン製の板を用い、シリコン製テンプレート4に異方性エッチングの技術を用いて、ボード1上の電極パッド2のパターンに対応するパターンでビット3を形成する。

【0018】ここで、異方性エッチング技術によるビット形成について図2に示す異方性エッチング技術によるビット形成方法を参照して説明する。まず図2（a）に示すようにシリコンウェーハ9にシリコン酸化膜10を形成し、（b）に示すようにシリコン酸化膜10上にレジスト11を塗布した後、フォトリソグラフィ（以下、PRという）技術により所望のパターンに開口部11aを形成する。次に（c）に示すように弗酸等を用い、開口部11a真下のシリコン酸化膜10をエッチング除去し、レジスト11を剥離する。次に（d）に示すように水酸化カリウム等を用い、シリコン酸化膜10の開口部11a真下のシリコンをエッチングし、ビット3を形成する。このとき、結晶面の（111）面が現れるようにエッチングが進行する。特に表面が（100）面であるシリコンウェーハを用いた場合、上記の異方性エッチングを施すと、頂角が70.6度である正四角錐形状のビットが形成される。または、途中でエッチングを止めることにより、ビット3の深さを制御することができる。PR技術を用いているため、この方法で形成したビット3の形状は、サイズのばらつきがほとんど無く、非常に均一になる。

【0019】図1（a）に示すように、図2に示したシリコン製テンプレート4のビット3に半田ボール5を配置して半田ボール5をテンプレート4上に整列させる。半田ボール5の組成は例えばPb/Sn=37/63wt.%等である。また半田ボール5の内部に金属や樹脂からなる核があっても良い。またテンプレート4を振動機等を用いて振動させることにより、テンプレート4上に半田ボール5を効率良く配列させることができる。

【0020】次に図1（b）に示すように高耐熱性の粘

着テープ6でテンプレート4の表面を覆い、粘着テープ6の粘着面に半田ボール5を転写する。

【0021】次に図1（c）に示すようにパターン状に粘着テープ6に接着配置された半田ボール5と、集積回路チップ又は基板1上の電極パッド2とを位置合わせし、半田ボール5を電極パッド2に転写する。このとき電極パッド2にあらかじめフラックスを塗布しておき、半田の融点以上まで加熱し、溶融することにより、半田ボール5を転写すると同時に、（d）に示すように電極パッド2上に半田ボール5からなる半田バンプ7を一括して形成する。その後粘着テープ6を剥離する。

【0022】以上のように異方性エッチングにより形成したシリコン製テンプレートを用い、粘着テープを介して転写を行っているため、多ピン、ファインピッチのバンプを一括して簡単なプロセスで形成することができ、それに伴ってコストの低減が図れる。

【0023】（実施例2）図3は本発明の実施例2を製造工程順に示す断面図である。実施例1と同様にシリコン製テンプレート4に半田ボール5を配列させ、あらかじめフラックスを塗布したボード1の電極パッド2と、シリコン製テンプレート4上の半田ボール5とを位置合わせし（図3（a））、半田の融点以上に加熱、溶融しながら電極パッド2に半田ボール5を転写すると同時に、半田ボール5からなる半田バンプ7を一括に形成する。

【0024】以上のように異方性エッチングにより形成したシリコン製テンプレート4を用いて、ボード1に半田ボール5を直接転写しているため、多ピン、ファインピッチのバンプを一括して簡単なプロセスで形成することができる。特に集積回路チップ又は基板1がシリコン製である場合は、その熱膨張係数が一致するため、ファインパターンやサイズが大きい場合でも、加熱、膨張による部分的な位置ずれが生じることなく、歩留りの高いバンプ形成を行うことができ、それに伴いコスト低減が図れる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、異方性エッチング技術により形成したシリコン製テンプレートを用いて、集積回路チップ又は基板に、粘着テープを介し、又は直接半田ボールを転写し、それと同時に半田を溶融して半田バンプを形成しているため、多ピン、ファインピッチのバンプを一括して簡単なプロセスで形成することができ、それに伴ってコストの低減を図ることができる。

【0026】また異方性エッチング技術によりシリコンウェーハにビットを形成すると、100μm以下のファインピッチで、1000ピン以上の多ピンにおいても、均一形状のビットパターンを形成することができる。

【0027】特にシリコン製テンプレートと同材料であるシリコン製集積回路チップ又は基板に、直接半田ボー

ルを転写し、溶融して半田バンプを形成する場合、熱膨張係数が完全に一致するため、位置ずれ等が発生せず歩留りの良いバンプ形成を行うことができ、コスト低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を製造工程順に示す断面図である。

【図2】本発明において異方性エッチング技術によるピットの形成方法を製造工程順に示す断面図である。

【図3】本発明の実施例2を製造工程順に示す断面図である。

【図4】従来技術に係るバンプの形成方法を示す断面図である。

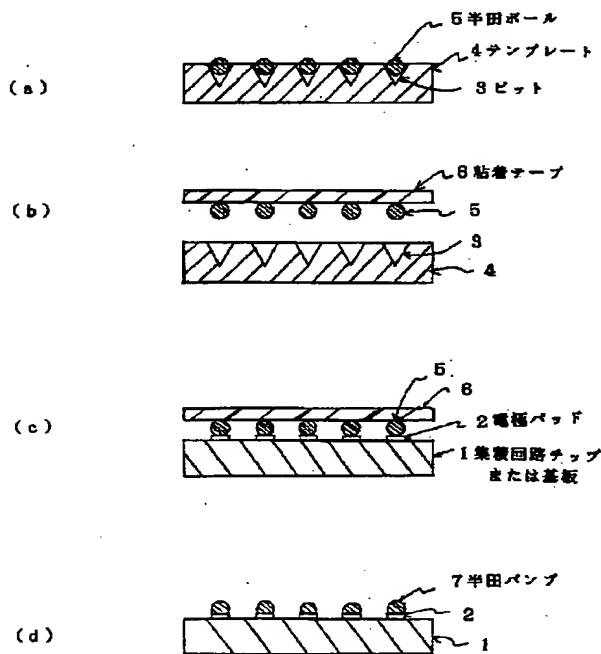
【図5】従来技術に係るバンプの形成方法を示す断面図である。

【図6】従来技術に係るバンプの形成方法を示す断面図である。

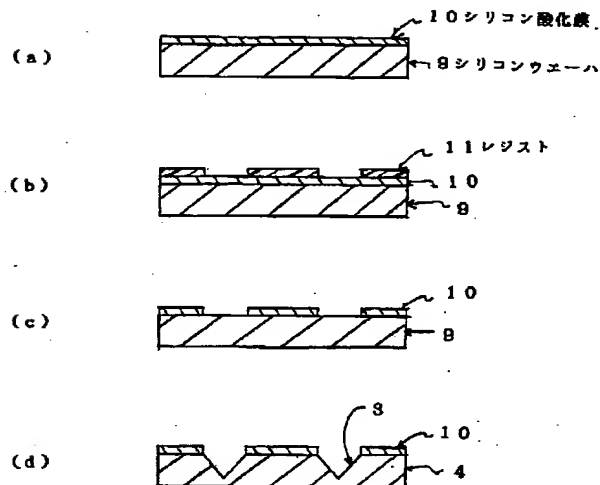
【符号の説明】

- 1 集積回路チップまたは基板（ボード）
- 2 電極パッド
- 3 ピット
- 4 シリコン製テンプレート
- 5 半田ボール
- 6 粘着テープ
- 7 半田バンプ

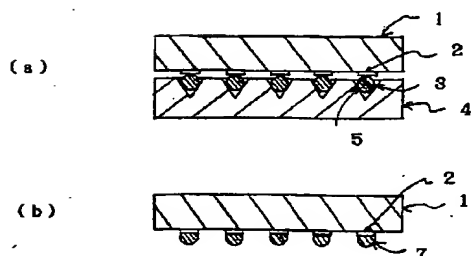
【図1】



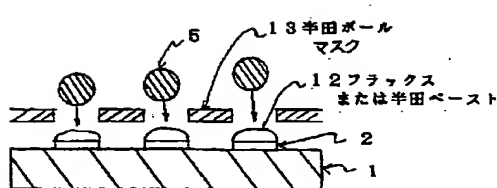
【図2】



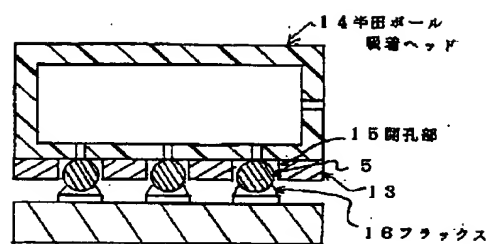
【図3】



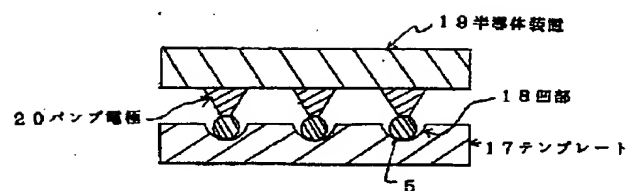
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/92

6 0 4 H

(72) 発明者 嶋田 勇三

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

This Page Blank (uspto)